

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

###### **a. Pengertian Belajar**

Belajar merupakan suatu aktifitas yang dilakukan oleh peserta didik untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, perubahan tingkah laku, perubahan sikap, dan memperkuat kepribadian (Suryono dan Harianto, 2017, hlm. 9). Menurut Di Vesta dan Thompson (1970) dalam Rusman (2017, hlm.77) “belajar adalah perubahan perilaku yang relatif menetap sebagai hasil dari pengalaman”. Dari pengertian yang disampaikan dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan perilaku siswa. Menurut Surya (1997) dalam Rusman (2017, hlm.78-80) ada delapan ciri-ciri dari perubahan perilaku , yaitu:

- 1) Perubahan yang disadari (intensional)
- 2) Perubahan yang berkesinambungan (kontinu)
- 3) Perubahan yang fungsional
- 4) Perubahan yang bersifat positif
- 5) Perubahan yang bersifat aktif
- 6) Perubahan yang bersifat permanen
- 7) Perubahan yang bertujuan dan terarah
- 8) Perubahan perilaku secara keseluruhan

Perubahan perilaku dalam belajar merupakan hasil dari proses belajar sendiri. “Menurut bloom dalam Rusman (2017, hlm.81), perubahan perilaku yang terjadi sebagai hasil belajar meliputi perubahan dalam ranah/domain kognitif, afektif dan psikomotorik, beserta tingkatan aspek-aspeknya”.

###### **b. Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran adalah peroses interaksi antara peserta didik denga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Seperti yang diutarakan oleh Rusman (2017, hlm.84) pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai

komponen yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Komponen tersebut, meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Sejalan dengan definisi tersebut menurut Warsita (2008, hlm.85) dalam Rusman (2017, hlm.85) “ pembelajaran adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik.

Dari pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan sebuah sistem yang di dalamnya terdapat komponen seperti tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Komponen-komponen tersebut memiliki tujuan yaitu untuk membuat peserta didik belajar.

### **c. Hasil Belajar**

Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dalam bentuk angka-angka atau skor setelah diberikan tes hasil belajar pada setiap akhir pembelajaran. Nilai yang diperoleh siswa menjadi acuan untuk melihat penguasaan siswa dalam menerima materi pembelajaran menurut Mudjiono dalam (Meliansyah 2017). Sedangkan menurut Hamalik (2012) dalam (Meliansyah 2017) mengatakan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang dapat diamati dan diukur dari bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut dapat diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik sebelumnya yang awalnya tidak tahu tetapi setelah belajar menjadi tahu.

Dari pendapat para ahli dapat di simpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri seseorang, dapat dilihat dari peningkatan yang lebih baik salah satu contohnya yaitu yang awalnya tidak tahu tetapi setelah belajar menjadi tahu.

## **2. Media Pembelajaran**

### **a. Pengertian media pembelajaran**

Media berasal dari bahasa Latin, yakni *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dengan kata lain media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Arsyad, 2016, hlm. 3). ACET (Association of Education and Communication Technology, 1977) dalam

Arsyad (2016, hlm. 3) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

#### **b. Jenis-jenis media pembelajaran**

Adapun jenis-jenis media menurut Hosnan (2016, hlm. 118), meliputi media auditif, media visual dan media audio-visual. Media auditif, yaitu media yang mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio dan cassette recorder. Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indera penglihatan saja. Media visual ini terdiri atas visual yang tidak diproyeksikan misalnya benda nyata, dan visual yang diproyeksikan seperti foto atau gambar. Sedangkan media audio-visual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan gambar. Media ini dibagi menjadi audio visual diam, seperti film bingkai suara dan audio visual gerak seperti film suara dan film cassette.

### **3. Multimedia Interaktif**

#### **a. Pengertian multimedia interaktif**

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format file) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap), grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Sedangkan pengertian interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai pengguna produk) dan komputer (software/aplikasi/produk dalam format file tertentu, biasanya dalam bentuk CD). Dengan demikian produk/CD/aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan dua arah/timbal balik antara software/aplikasi dengan user-nya (Munir, 2016, hlm 110).

Berdasarkan pengertian multimedia di atas dan interaktif tersebut, maka multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya (Munir, 2016, hlm 110).

Sedangkan menurut Elsom-Cook (2001) multimedia interaktif adalah kombinasi dari berbagai komunikasi yang bahasa lintas-channel yang terintegrasi penafsiran tidak ada. Multimedia interaktif dapat didefinisikan sebagai suatu integrasi elem beberapa media (audio, vidio, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna akhir dari salah satu dari unsur media dapat memberikan secara individu (Reddi & Mishra, 2003).

Philips (1997) mengartikan multimedia interaktif sebagai sebuah fase yang menggambarkan gelombang baru dari piranti lunak komputer terutama yang berkaitan dengan bagian informasi.

Dari pendapat beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah multimedia yang menggabungkan teks, grafik, video, animasi dan suara. Melalui media elektronik seperti komputer untuk menyampaikan suatu pesan dan informasi.

#### **b. Elemen Multimedia Interaktif**

Ada lima elemen atau teknologi uatama dalam mutimedia interaktif, yaitu, Teks, Grafik, audio, Video, dan Animasi. Multimedia interaktif menggabungkan dan mensinergikan semua media yang tewrdiri dari teks, grafik, audio, video, dan interaktivitas (Green & Brown, 2002: hlm 2-6). Selain itu, interaktivitas juga merupakan bagian daripada elemen yang diperlukan untuk melengkapi proses komunikasi interaktif dalam penggunaan multimedia. Setiap elem ini memiliki peranannya masing-masing dalam mewujudkan suatu informasi yang menarik dan berkesan.

#### **c. Multimedia interaktif dalam pembelajaran**

Multimedia adalah alat bantu penyampai pesan yang menggabungkan dua elemen atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film, dan animasi secara terintegrasi (Kustandi, 2011, hlm 68). Menurut Rosch (1966) dalam (Kustandi, 2011, hlm 68), multimedia merupakan kombinasi dari komnputer dan vidio. Sedangkan menurut Mc Cormick (1966) dalam (Kustandi, 2011, hlm 68),

kombinasi paling sedikit dua media input dan output dari data atau secara umum, multimedia merupakan kombinasi dari tiga elemen, yaitu suara, gambar, dan teks.

Multimedia interaktif adalah suatu media yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain (Munir, 2016 hlm 114).

Multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan dan sikap) serta dapat merangsang pilihan, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik, sehingga secara proses belajar itu terjadi, bertujuan dan terkendali (Munir, 2016 hlm 114-115).

Multimedia interaktif dapat diartikan sebagai suatu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelurkan pesan (message), merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong proses belajar. Bentuk-bentuk media digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar agar menjadi lebih konkret. Pengajaran menggunakan media tidak hanya sekedar menggunakan kata-kata (Simbol Verbal). Dengan demikian, dapat kita harapkan hasil pengalaman belajar lebih berarti bagi peserta didik (Munir, 2016 hlm 115).

#### **d. Kelebihan multimedia interaktif**

Menurut Munir (2015, hlm 113-114) kelebihan menggunakan multimedia interaktif dalam pembelajaran diantaranya:

- 1) Sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif.
- 2) Pendidikan akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran.
- 3) Mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam suatu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran.
- 4) Menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

- 5) Mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional.
- 6) Melatih peserta didik lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

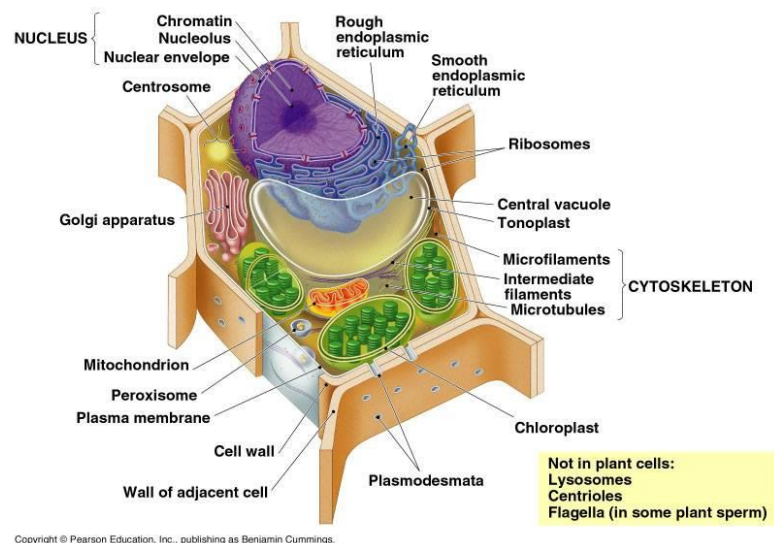
#### 4. Tinjauan Materi sel

##### a. Pengertian Sel

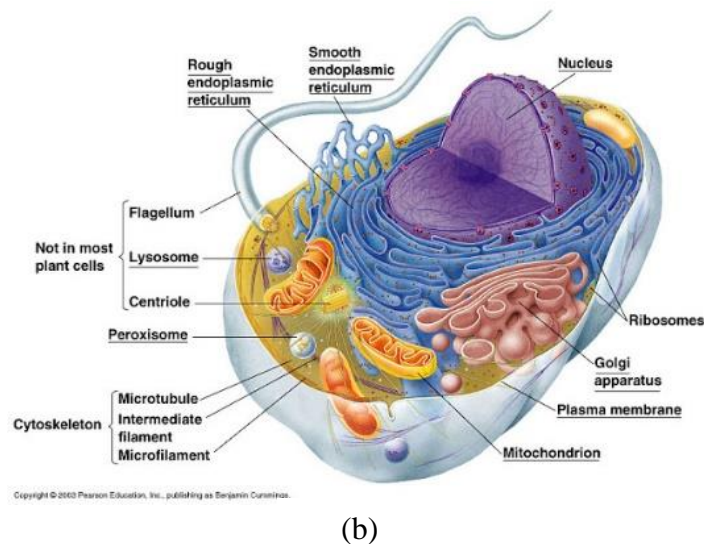
Sel adalah unit fundamental bagi struktur dan fungsi kehidupan. Beberapa jenis organisme, misalnya amoeba dan sebagian besar bakteri, merupakan sel tunggal. Organisme lain, termasuk tumbuhan dan hewan, bersifat multiseluler. Beberapa dari organisme tunggal yang melaksanakan semua fungsi kehidupan, organisme multiseluler memiliki pembagian tugas di antara sel-sel yang terspesialisasi. Tubuh manusia terdiri dari triliunan sel mikroskopis dari berbagai jenis, misalnya sel otot dan sel saraf, yang terorganisasi menjadi berbagai jaringan terspesialisasi. Misalnya, jaringan otot terdiri dari berkas-berkas sel otot (Campbell, 2008, hlm. 5).

##### b. Struktur Sel dan Fungsinya

Sel memiliki bagian-bagian dan organel-organel yang berbeda bentuk, ukuran, struktur, dan fungsinya. Untuk mengkaji komponen organel sel dan fungsinya, ahli sitologi menggunakan pendekatan biokomawi yang disebut fraksinasi sel untuk mengisolasi komponen-komponen sel yang ukurannya berbeda.



(a)



**Gambar 2.1. (a) Struktur sel eukariotik hewan (b) Struktur sel eukariotik tumbuhan**

Sumber: Campbell, 2010, hlm. 109-110

Komponen-komponen sel atau organel-organel yang terdapat di dalam sel eukariotik, yaitu membran sel (membran plasma sel), nukleus (inti sel), sitoplasma pada sitoplasma terdapat ribosom, retikulum endoplasma, badan golgi, lisosom, peroksisom, mitokondra, kloroplas, vakuola, sentrosom dan sentriol, sitoskeleton, serta dinding sel yang membatasi disebelah luarnya.

### 1) Membran sel (Membran Plasma)

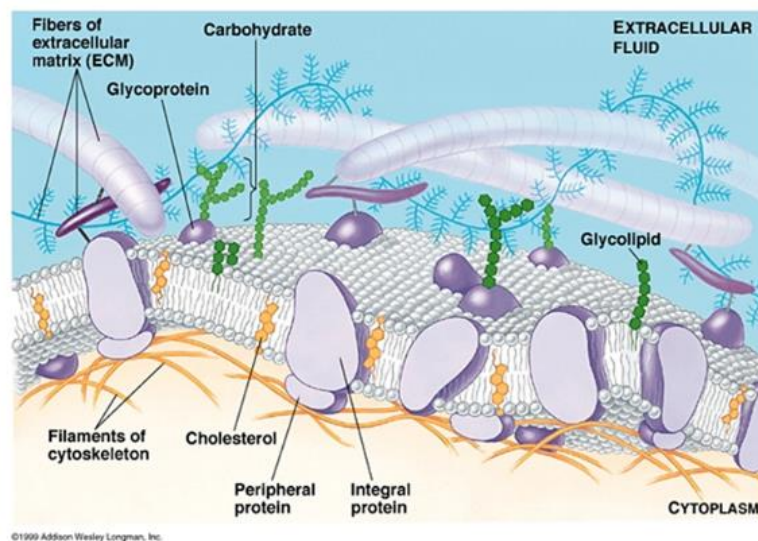
Sel memiliki lapisan terluar yang membatasi inti sel dengan lingkungannya. Lapisan terluar disebut membran sel. Bahan penyusun utama membran sel adalah lipid dan protein (lipoprotein). Membran sel terdiri atas lapisan ganda (bilayer) fosfolipid. Fosfat sebagai kepala bersifat hidrofilik (suka air) dan lemak sebagai ekor bersifat hidrofobik atau menolak air (Yusa, 2016, hlm.12).

Membran sel bersifat selektif permeabel atau semipermeabel karena hanya dapat dilewati oleh ion, molekul, dan senyawa-senyawa tertentu. Pada sel hewan dan manusia, membran sel terletak di bagian terluar, sedangkan pada tumbuhan

membran sel dikelilingi dinding sel. Membran plasma tersusun dari bahan lipid (fosfolipid), protein, dan karbohidrat (Irnaningias, 2016, hlm.16).

Menurut Irnaningias (2016, hlm. 17) fungsi membran sel yaitu sebagai berikut:

- a) Mengontrol masuk dan keluarnya zat dari atau ke dalam sel.
- b) Sebagai perlindungan agar isi sel tidak keluar.
- c) Sebagai reseptor (menerima rangsangan) dari luar sel.



**Gambar 2.2. Struktur membran plasma sel**

Sumber: Campbell, 2010, hlm. 139

## 2) Nukleus (Inti Sel)

Nukleus mengandung sebagian besar gen dalam sel eukariot (sebagian gen terletak dalam mitokondria dan kloroplas). Nukleus umumnya merupakan organel yang paling menonjol dalam sel eukariot dengan diameter sekitar 5  $\mu\text{m}$ . Dalam nukleus, DNA terorganisasi menjadi unit diskret yang disebut **kromosom**, struktur yang membawa informasi genetik. Setiap kromosom terbuat dari materi yang disebut **kromatin**, kompleks dari protein dan DNA. Kromatin yang diwarnai biasanya terlihat sebagai massa yang tidak jelas, baik menggunakan mikroskop cahaya maupun mikroskop elektron. Akan tetapi ketika sel bersiap-siap untuk membelah, serat kromatin yang tipis mengumpar (berkondensasi), sehingga cukup tebal untuk dibedakan sebagai struktur tersendiri yang akrab kita kenal sebagai kromosom. Setiap spesies eukariota memiliki jumlah kromosom yang khas.



Misalnya, sel manusia mengandung 46 kromosom dalam nukleus; kecuali sel kelamin (sel telur dan sperma), yang pada manusia hanya mengandung 23 kromosom. Sebagian besar sel lalat buah mengandung 23 kromosom, kecuali sel kelamin yang memiliki 4 kromosom. Struktur menonjol dalam nukleus yang tidak membelah adalah **nukleolus** (Campbell, 2008, hlm.111).

Menurut irnaningtias (2016, hlm.17) fungsi nukleus, yaitu sebagai berikut.

- a) Mengontrol sintesis protein dengan cara menyintesis Mrna sesuai dengan perintah DNA.
- b) Mengendalikan proses metabolisme sel.
- c) Menyimpan informasi genetik berupa DNA.
- d) Tempat penggandaan (replikasi) DNA.

### **3) Sitoplasma**

Sitoplasma adalah cairan sel yang terletak di dalam sel, di luar inti sel, dan organel sel. Sitoplasma berbentuk cairan koloid homogen yang jernih serta mengandung nutrisi, ion-ion, garam, dan molekul organik (irnaningtias, 2016, hlm.18).

Fungsi sitoplasma, yaitu sebagai berikut.

- a) Tempat organel sel dan sitoskeleton.
- b) Memungkinkan terjadinya pergerakan organel sel oleh aliran sitoplasma.
- c) Tempat terjadinya reaksi metabolisme sel.
- d) Untuk menyimpan molekul-molekul organik (misalnya, karbohidrat, lemak, protein, dan enzim).

### **4) Ribosom**

Ribosom merupakan kompleks yang terbuat dari RNA ribosom dan protein, merupakan komponen selular yang melaksanakan sintesis protein. Sel yang memiliki laju sintesis protein yang tinggi memiliki ribosom dalam jumlah yang sangat banyak. Misalnya, sel pankreas manusia memiliki beberapa juta ribosom (Campbell, 2018, hlm.112).

Ribosom membangun protein di dua lokasi pada sitoplasma. Setiap saat, *ribosom bebas* tersebar di dalam sitosol, sedangkan *ribosom terikat* melekat pada sisi luar retikulum endoplasma atau selaput nukleus. Sebagian besar protein yang dibuat di ribosom bebas berfungsi dalam sitosol; contohnya enzim-enzim yang mengkatalisis langkah pertama penguraian gula. Ribosom terikat umumnya membuat protein yang umumnya ditakdirkan untuk disisipkan ke dalam membran, untuk dikemas dalam organel tertentu seperti lisosom. Sel-sel yang terspesialisasi untuk sekresi protein misalnya, sel-sel pankreas yang menyekresikan enzim pencernaan sering memiliki presentase ribosom terikat yang tinggi (Campbel, 2018, hlm.112).

### 5) Retikulum Endoplasma

Retikulum Endoplasma atau RE merupakan jejaring membran yang sedemikian eksentif sehingga menyusun lebih dari separuh total membran dalam banyak sel eukariot. (kata *endoplasma* berarti 'di dalam sitoplasma', sedangkan *reticulum* adalah kata latin untuk 'jaring kecil'). RE terdiri dari jejaring tubulus dan kantung bermembran yang disebut sisterna (*cisterna* dari kata latin yaitu penampung cairan). Membran RE memisahkan kompartemen internal RE, disebut lumen (rongga) RE atau ruang sisterna, dari sitosol. Karena membran RE tersambung dengan selaput nukleus, ruang diantara kedua membran pada selaput nukleus tersambung dengan lumen RE (Campbell, 2008, hlm.112-113).

Terdapat dua wilayah pada RE yang berbeda hal struktur dan fungsi, walaupun saling terhubung. Yaitu RE halus dan RE kasar.

#### a) RE Halus

RE halus berfungsi dalam berbagai proses metabolik, yang bervariasi menurut tipe sel. Proses-proses ini antara lain adalah sintesis lipid, metabolisme karbohidrat, serta detoksifikasi obat-obatan dan racun.

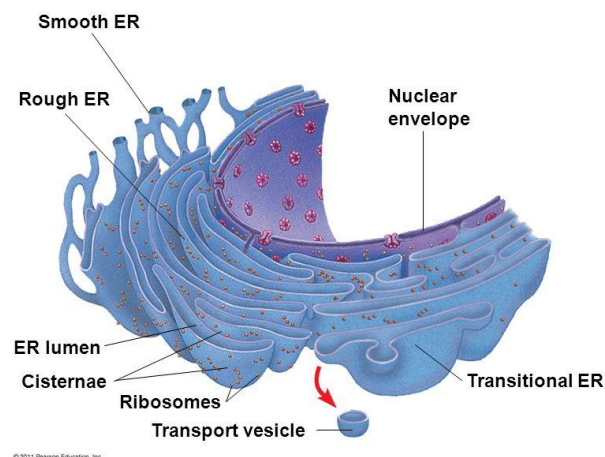
#### b) RE Kasar

Banyak jenis sel menyekresikan protein yang dihasilkan oleh ribosom yang melekat pada RE kasar. Misalnya, sel-sel pankreas tertentu menyintesis protein insulin di RE dan menyekresikan hormon ini kedalam aliran darah. Ketika rantai

polipeptida tumbuh dari ribosom terikat, rantai tersebut diloloskan kedalam lumen RE melalui suatu pori yang dibentuk oleh kompleks protein dalam membran RE. Ketika memasuki lumen RE, protein baru melipat diri menjadi bentuk aslinya. Sebagian besar protein sekresi adalah glikoprotein, protein yang berikatan secara kovalen dengan karbohidrat. Karbohidrat ini dilekatkan ke protein dalam RE oleh molekul terspesialisasi yang ada dalam membran RE (Campbell, 2008, hlm.113).

Setelah protein sekresi terbentuk, membran RE menjaga protein tersebut terpisah dari protein yang dihasilkan oleh ribosom bebas dan akan tetap berada dalam sitosol. Protein sekresi meninggalkan RE dalam kondisi terbungkus membran vesikel yang bertunas seperti gelembung dari wilayah yang terspesialisasi yang disebut RE transisional. Vesikel yang bergerak dari satu bagian sel menuju bagian lain disebut **vesikel transpor** (Campbell, 2008, hlm.114).

Figure 6.11a



**Gambar 2.3. Retikulum Endoplasma (RE)**

Sumber: Campbell, 2010, hlm. 113

## 6) Badan Golgi

Setelah meninggalkan RE, banyak vesikel transpor bergerak ke aparatus golgi atau sering dikenal sebagai badan golgi. Kita dapat menganggap badan golgi sebagai pusat pembuatan, penggudangan, pemilahan, dan pengiriman. Di organel

ini, produk-produk RE, misalnya protein, dimodifikasi dan disimpan serta kemudian dikirimkan ke berbagai tujuan lain.

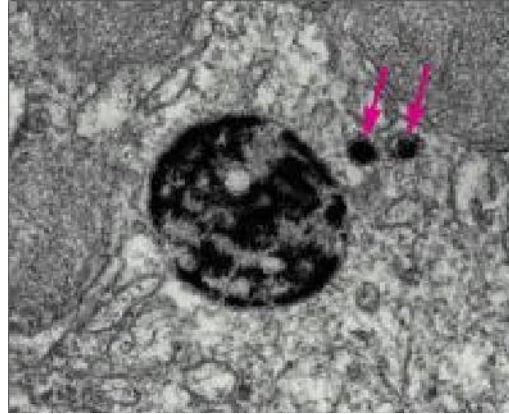
Badan golgi terdiri dari kantung-kantung pipih bermembran yang terlihat seperti tumpukan roti pipih yang bisa dipotong untuk diberi isi. Suatu sel dapat memiliki banyak, bahkan ratusan, tumpukan semacam ini. Membran setiap sisterna dalam satu tumpukan macam itu memisahkan ruang internal sisterna dari sitosol. Vesikel yang terkonsentrasi di dekat aparatus golgi terlibat dalam tranfer materi diantara bagian-bagian golgi dan struktur-struktur lain (Campbell, 2008, hlm. 114). Menurut irnaningtias (2016, hlm. 20) fungsi badan golgi, yaitu sebagai berikut.

- a) Berperan dalam sekresi atau membentuk vesikula yang berisis enzim untuk sekresi.
- b) Membuat makromolekul, seperti polisakarida dan asam hialuronat (zat lengket pada sel-sel hewan).
- c) Membentuk membran plasma dari vesikula-vesikula yang dilepaskan.
- d) Membentuk dinding sel pada tumbuhan

## 7) Lisosom

Lisosom adalah kantung bermembran yang berisis enzim-enzim hidrolitik yang digunakan oleh sel hewan untuk mencerna makromolekul. Enzim lisosom bekerja paling baik dalam kondisi asam yang ditemukan dalam lisosom. Jika lisosom pecah atau bocor, enzim yang dilepaskan tidak sangat aktif sebab sitosol memiliki Ph netral. Akan tetapi kebocoran yang berlebihan dari banyak lisosom dapat menghancurkan sel melalui autogestasi (Campbell, 2008, hlm. 115).

Enzim hidrolitik dan membran lisosom dibuat dibuat oleh RE kasar dan kemudian di transfer ke aparatus golgi untuk diproses lebih lanjut. Lisosom melaksanakan pencernaan intraseluler dalam berbagai situasi. Amoeba dan banyak protista lain makan dengan cara menelan organisme yang lebih kecil atau partikel makanan lain, proses tersebut disebut **Fagositosis**, *phagocytosis*, dari kata Yunani phagein, makan, dan kytos, wadah, mengacu pada sel (Campbell, 2008, hlm.115).



**Gambar 2.4. Pembentukan dan fungsi lisosom**

Sumber: Alberts, 2002, hlm. 1898

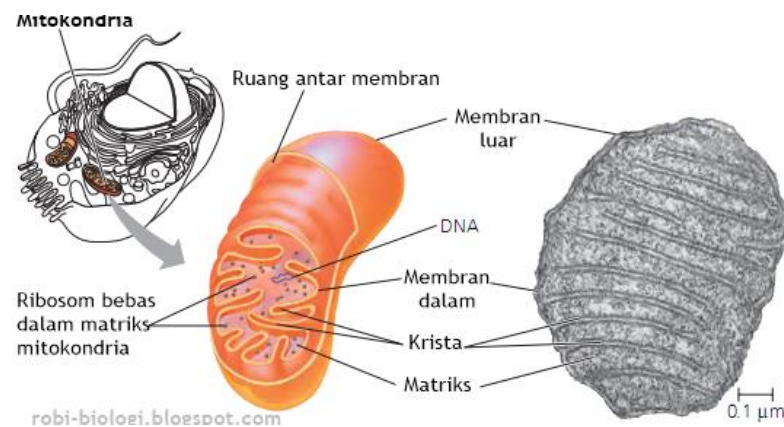
### **8) Peroxisom**

Peroxisom adalah kompartemen metabolik terspesialisasi yang dibatasi oleh satu membran tunggal. Peroxisom mengandung enzim-enzim yang mentransfer hidrogen dari berbagai substrat ke oksigen ( $O_2$ ), menghasilkan oksigen peroksida ( $H_2O_2$ ) sebagai produk sampingan, yang menjadi sumber nama organel tersebut. Reaksi-reaksi ini mungkin memiliki banyak fungsi yang berbeda. Beberapa peroxisom menggunakan oksigen untuk memecahkan asam lemak menjadi molekul-molekul yang lebih kecil yang kemudian dapat ditranspor ke mitokondria, tempat molekul-molekul tersebut digunakan sebagai bahan bakar untuk respirasi selular, peroxisom dihati mendetoksifikasi alkohol dan senyawa-senyawa berbahaya lain dengan cara mentransfer hidrogen dari racun-racun tersebut ke oksigen.  $H_2O_2$  yang dibentuk peroxisom sendiri bersifat toksik, namun organel itu juga mengandung sejenis enzim yang mengubah  $H_2O_2$  menjadi air (Campbell, 2008, hlm. 120).

### **9) Mitokondria**

Mitokondria merupakan tempat respirasi seluler, proses metabolik yang menghasilkan ATP dengan cara mengambil energi dari gula, lemak, dan bahan bakar lain dengan bantuan oksigen. Mitokondria ditemukan pada hampir semua sel eukariot, termasuk sel tumbuhan, hewan, fungi, dan sebagian besar protista. Mitokondria memiliki panjang kira-kira 1-10  $\mu m$ .

Mitochondria diselubungi oleh dua membran, yang masing masing merupakan lapisan ganda fosfolipid dengan sekumpulan unit protein yang tertanam di dalamnya. Membran luar bertekstur mulus, namun membran dalam berlipat-lipat, dengan pelipatan kedalam yang disebut **kristal**. Membran dalam membagi mitochondria menjadi dua kompartemen internal. Yang pertama adalah ruang antar membran, wilayah sempit diantara membran dalam dan membran luar, kompartemen kedua, matriks mitochondria diselubungi oleh membran dalam. Matriks ini mengandung banyak enzim yang berbeda, serta DNA mitochondria dan ribosom.



**Gambar 2.5. Srtuktur mitokondria**

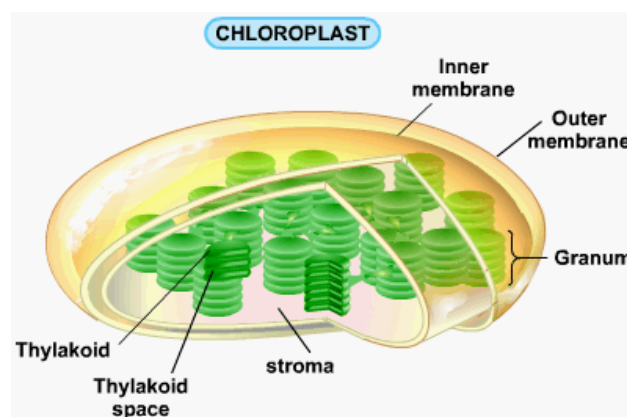
Sumber: Campbell, 2010, hlm.119

## 10) Kloroplas

Kloroplas adalah suatu anggota terspesialisasi dari famili organel-organel tumbuhan yang berkerabat dekat, yang disebut **plastida**. Beberapa anggota lain adalah amiloplas, plastida tak berwarna yang menyimpan pati (amilosa), terutama pada akar dan umbi, serta kromoplas, yang memiliki pigmen yang menyebabkan buah dan bunga berwarna jingga dan kuning. Kloroplas mengandung pigmen hijau yang bernama klorofil, serta berbagai enzim dan molekul lain yang berfungsi dalam produk gula secara fotosintesis. Organel-organel berbentuk lensa ini, yang

berukuran sekitar 2  $\mu\text{m}$  kali 5  $\mu\text{m}$ , ditemukan di daun dan organ hijau lain pada tumbuhan dan alga (Campbell, 2008, hlm. 118).

Kandungan kloroplas dipisahkan dari sitosol oleh selaput yang terdiri dari dua membran yang dipisahkan oleh ruang antar membran yang sangat sempit. Di dalam kloroplas terdapat sistem bermembran lain dalam bentuk kantong-kantong pipih yang saling berhubungan sering disebut sebagai **tilakoid** (Campbell, 2008, hlm.118).



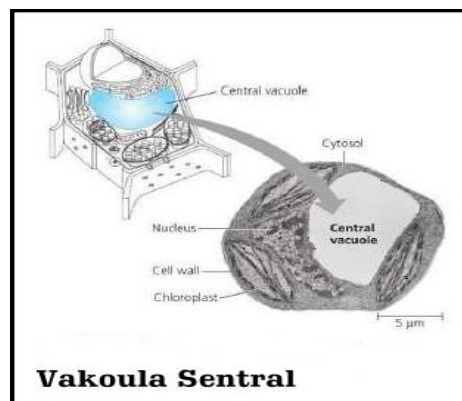
**Gambar 2.6. Struktur kloroplas**

Gambar: Campbell, 2010, hlm.119

## 11) Vakuola

Vakuola adalah vesikel yang dibatasi membran dengan fungsi yang berbeda-beda pada jenis sel yang berbeda-beda. **Vakuola makanan** dibentuk pada saat fagositosis. Banyak protista air tawar memiliki **vakuola kontraktil** yang berfungsi memompa kelebihan air keluar dari sel, sehingga mempertahankan konsentrasi ion dan molekul yang sesuai di dalam sel. Pada tumbuhan dan fungi, yang tidak memiliki lisosom, vakuola melaksanakan hidrolisis. Akan tetapi, vakuola yang memegang peranan lain. Sel tumbuhan dewasa umumnya mengandung **vakuola sentral**. Vakuola sentral ini berkembang melalui penggabungan vakuola-vakuola yang lebih kecil, yang berasal dari Retikulum Endoplasma (RE) dan badan golgi. Dengan demikian, vakuola merupakan bagian yang tak terpisahkan dari sistem

endomembran sel tumbuhan. Seperti semua membran selular, membran vakuola bersifat selektif dalam mentranspor zat terlarut (Campbell, 2008, hlm.116).



**Gambar 2.7. Vakuola sentral sel tumbuhan**

Sumber: Campbell, 2010, hlm. 117

## 12) Sentrosom dan Sentiol

Sentrosom merupakan organel tempat tumbuhnya mikrotubula yang terletak di dekat nukleus. Di dalam sentrosom, terdapat stau pasang sentiol, tetapi sentrosom pada tumbuhan tidak memiliki sentiol. Sentiol berbentuk silinder dan tersusun dari 9 pasang triplet mikrotubula. Sentiol dapat bereplikasi dan membentuk benang-benang spindel yang akan mengikat dan menarik kromatid ke arah kutub yang berlawanan pada tahap anafase saat pembelahan sel secara mitosis maupun meiosis.

Pembelahan meiosis berfungsi dalam proses pembentukan sel gamet. Sementara itu, pembelahan mitosis berfungsi untuk pertumbuhan makhluk hidup, menggantikan sel-sel yang rusak, sel mati, atau sel yang sudah tua. Pembelahan mitosis banyak terjadi pada sel-sel embrional atau jaringan yang masih muda, seperti pada ujung akar dan ujung batang (Irnaningtias, 2016, hlm. 25).

## 13) Dinding sel

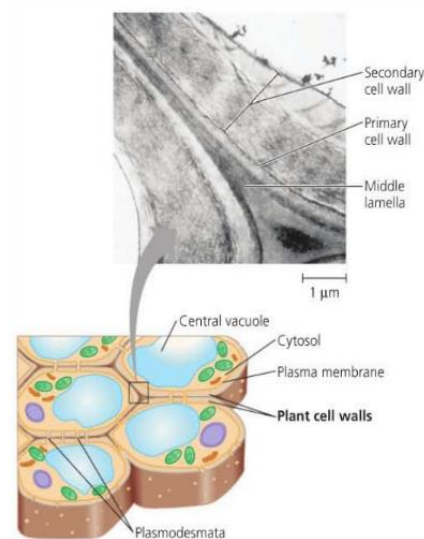
Dinding sel memiliki ketebalan 0,1 μm hingga beberapa mikrometer. Dinding sel terdapat pada sel tumbuhan, jamur, dan alga. Sel tumbuhan muda mula-mula



membentuk dinding sel primer antar sel yang berdekatan membentuk lamela tengah dari **pektin** atau polisakarida yang bersifat lengket. Setelah sel tumbuhan dewasa, sel tersebut akan membentuk dinding sel sekunder dari bahan selulosa yang kaku di antara membran plasma dan dinding primer. Pada dinding sel, terdapat noktah atau bagian dinding yang tidak menebal sehingga memungkinkan terjadinya hubungan antar plasma sel yang berbentuk jaluran disebut **plasmodesmata** (irnaningtias, 2016, hlm. 26).

Fungsi dinding sel, yaitu sebagai berikut.

- a) Melindungi sel.
- b) Mempertahankan bentuk sel.
- c) Mencegah penyerapan air yang berlebihan



**Gambar 2.8. Struktur dinding sel**

Sumber: Campbell, 2010, hlm. 128

### c. Unsur dan Senyawa Kimia Mahluk Hidup

Di dalam sel hidup, terdapat terdapat senyawa kimiawi hasil dari aktivitas sel disebut biomolekuler. Seluruh senyawa tersebut saling berinteraksi secara terarah

dan teratur sehingga menunjukkan ciri kehidupan. Untuk mengetahui jenis senyawa dan unsur yang menyusun tubuh makhluk hidup, perlu dilakukan suatu analisis. Terdapat perbedaan komposisi senyawa penyusun tubuh hewan dengan tumbuhan. Tubuh hewan lebih banyak mengandung protein, sedangkan tubuh tumbuhan lebih banyak mengandung karbohidrat (Irnaningtyas, 2016, hlm. 9).

#### 1) Senyawa organik penyusun sel

Makromolekul merupakan molekul besar yang terdiri atas banyak atom atau blok penyusun. Sebagian besar makromolekul merupakan polimer atau suatu molekul panjang yang terdiri atas banyak blok penyusun identik, yang dihubungkan dengan ikatan-ikatan kovalen. Blok penyusun dari suatu polimer adalah molekul kecil yang disebut monomer. Monomer-monomer dihubungkan melalui suatu reaksi kondensasi atau dehidrasi, sehingga dua molekul dapat berikatan secara kovalen melalui pelepasan satu molekul air. Sel hidup memiliki empat makromolekul, yaitu karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat (Irnaningtyas, 2014, hlm. 10).

##### a) Karbohidrat

Karbohidrat mencakup gula sekaligus polimer-polimer gula. Karbohidrat paling sederhana adalah monosakarida, dikenal juga sebagai gula sederhana. Disakarida adalah gula ganda, terdiri dari dua monosakarida yang digabungkan oleh reaksi dehidrasi. Karbohidrat juga mencakup makromolekul yang disebut polisakarida, polimer yang tersusun dari banyak blok pembangun gula (Campbell, 2010, hlm. 75).

##### b) Lipid

Lipid umumnya merupakan senyawa yang tidak larut dalam pelarut polar misalnya air, tetapi larut dalam pelarut non polar, misalnya kloroform, eter, alkohol, dan pelarut non polar lainnya. Lipid memiliki beberapa fungsi utama, misalnya sebagai cadangan makanan (energi) utama (misalnya triasilgliserol), sebagai penyusun struktur membran misalnya fosfolipid yang merupakan penyusun utama membran sel (Suhara, 2008. hlm. 61).

c) Protein

Protein merupakan polimer yang tersusun dari suatu set yang sama, yang terdiri dari 20 asam amino. Polimer asam amino disebut polipeptida. Semua asam amino memiliki kesamaan struktur. Asam amino adalah molekul organik yang memiliki gugus karboksil dan gugus amino sekaligus. Ketika dua asam amino terletak sedemikian rupa sehingga gugus karboksil pada salah satu asam amino bersebelahan dengan gugus amino pada asam amino yang satu lagi, keduanya dapat digabungkan oleh reaksi dehidrasi, disertai pelepasan satu molekul air. Ikatan kovalen yang dihasilkan disebut ikatan peptida. Jika diulangi berkali-kali, proses ini menghasilkan polipeptida, polimer banyak asam amino yang ditautkan oleh ikatan peptida (Campbell, 2010, hlm. 84-85).

d) Asam Nukleat

Sekuens asam amino suatu polipeptida diprogram oleh unit pewarisan sifat yang dikenal sebagai gen. Gen terdiri dari DNA, polimer yang tergolong ke dalam kelas senyawa yang disebut asam nukleat (*nucleic acid*). Kedua tipe asam nukleat, asam deoksiribonukleat (*deoxyribonucleic acid*, DNA) dan asam ribonukleat (*ribonucleic acid*, RNA), memungkinkan organisme hidup mereproduksi komponen-komponen kompleksnya dari satu generasi ke generasi berikutnya. DNA merupakan satu-satunya molekul yang menyediakan arahan untuk replikasi dirinya sendiri. DNA juga mengarahkan sintesis RNA, melalui RNA, mengontrol sintesis protein. DNA adalah materi genetik yang diwarisi oleh organisme dari induknya. Asam nukleat adalah makromolekul yang terdapat sebagai polimer yang disebut polinukleotida. Setiap polinukleotida terdiri atas monomer-monomer yang disebut nukleotida. Setiap nukleotida tersusun dari tiga bagian: basa bernitrogen, gula berkarbon lima, dan gugus fosfat (Campbell, 2010, hlm 93).

2) Senyawa anorganik penyusun sel

a) Air

Air menyumbang sekitar 70% dari berat sel, dan sebagian besar reaksi intraseluler terjadi di lingkungan berair. Kehidupan di Bumi dimulai di lautan, dan kondisi di lingkungan purba itu memberi stempel permanen pada kimia makhluk

hidup. Karena itu hidup bergantung pada sifat-sifat air. Dalam setiap molekul air ( $H_2O$ ) dua atom H terhubung ke atom O dengan ikatan kovalen. Kedua ikatan sangat polar karena O sangat kuat menarik elektron, sedangkan H lemah menarik elektron. Akibatnya, ada distribusi elektron yang tidak merata dalam molekul air, dengan muatan positif yang lebih besar pada dua atom H dan muatan negatif pada O. Ketika suatu wilayah bermuatan positif dari satu molekul air (yaitu, salah satu atom Hnya) mendekati daerah bermuatan negatif (yaitu, O) molekul air kedua, daya tarik listrik di antara keduanya dapat menghasilkan ikatan yang lemah disebut ikatan hidrogen. Ikatan ini jauh lebih lemah daripada ikatan kovalen dan mudah rusak oleh gerakan termal acak karena energi panas dari molekul, sehingga setiap ikatan hanya berlangsung waktu yang sangat singkat. Tetapi efek gabungan dari banyak ikatan lemah jauh dari hal sepele. Setiap molekul air dapat membentuk ikatan hidrogen melalui dua atom H ke dua molekul air lainnya, menghasilkan jaringan di mana ikatan hidrogen terus-menerus rusak dan terbentuk (Alberts, 2002, hlm. 143).

#### b) Mineral

Ahli biologi sel molekuler mengeksplorasi bagaimana semua sifat luar biasa sel muncul dari peristiwa molekuler yang mendasarinya: perakitan molekul besar, pengikatan molekul besar satu sama lain, efek katalitik yang mempromosikan reaksi kimia tertentu, dan penyebaran informasi yang dibawa oleh molekul raksasa. Sebagian besar isi sel adalah sup berair yang dibumbui dengan molekul kecil (misalnya, gula sederhana, asam amino, vitamin) dan ion (misalnya, natrium, klorida, ion kalsium). Lokasi dan konsentrasi molekul kecil dan ion di dalam sel dikendalikan oleh banyak protein yang dimasukkan ke dalam membran sel. Pompa, transporter, dan kanal ion ini memindahkan hampir semua molekul kecil dan ion ke dalam atau keluar dari sel dan organelnya (Lodish, 2003, hlm. 8).

Salah satu molekul kecil yang paling terkenal adalah adenosine triphosphate (ATP), yang menyimpan energi kimia yang tersedia dalam dua ikatan kimianya. Ketika sel membelah ikatan-ikatan kaya energi ini dalam ATP, energi yang dilepaskan dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan proses yang membutuhkan energi seperti kontraksi otot atau biosintesis protein. Untuk memperoleh energi

untuk membuat ATP, sel memecah molekul makanan. Misalnya, ketika gula terdegradasi menjadi karbon dioksida dan air, energi yang tersimpan dalam ikatan kimia asli dilepaskan dan banyak dari itu dapat "ditangkap" dalam ATP (Lodish, 2003, hlm. 8-9).

#### **d. Tipe Sel Pada Mahluk Hidup**

Secara struktural, terdapat dua tipe sel, yaitu **sel prokariotik** dan **sel eukariotik**. Setiap mahluk hidup tersusun dari salah satu tipe sel tersebut. Organisme yang memiliki sel prokariotik yaitu Archaeobacteria, Eubacteria, dan Cyanobacteria. Organisme yang memiliki sel eukariotik, yaitu Protista, Fungi (jamur), Plantae (tumbuhan), dan Animalia (hewan) (Irnaningtyas, 2016, hlm. 8)

##### 1) Sel Prokariotik

Prokariotik (Yunani, pro=sebelum, karyon=inti) merupakan sel yang belum memiliki nukleus atau tidak memiliki membran inti yang memisahkan materi genetika di inti sel dengan bagian sel lainnya. Materi genetika (DNA) pada sel prokariot tampak terkonsentrasi pada suatu tempat yang disebut nukleolid. Sel prokariot memiliki DNA sirkuler (plasmid), sejumlah ribosom yang berfungsi sebagai sintesis protein, membran plasma yang membatasi sel, serta dinding sel yang terdapat disebelah luar membran plasma dan dilapisis kapsul seperti gel. (Irnaningtyas, 2016, hlm. 8)

##### 2) Sel Eukariotik

Eukariotik (Yunani, eu=sebenarnya, karyon=inti) merupakan sel yang memiliki nukleus yang sebenarnya atau materi genetik (DNA) yang dibungkus oleh membran inti. Pada sitoplasma atau daerah antara nukleus dan membran sel, terdapat medium semi cair yang disebut sitosol serta organel-organel sel yang sebagian besar tidak terdapat pada sel prokariotik (Irnaningtyas, 2016, hlm. 9).

#### **e. Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan**

Sel hewan dan sel tumbuhan merupakan sel eukariotik, tetapi keduanya memiliki perbedaan struktur maupun fungsinya. Umumnya sel tumbuhan berukuran lebih besar dibandingkan dengan sel hewan. Dalam ilmu ekologi,

tumbuhan berperan sebagai produsen yang mampu membuat makanannya sendiri, sedangkan hewan berperan sebagai konsumen atau pemakan. Perbedaan peran tersebut terjadi karena sel tumbuhan memiliki organel-organel sel yang tidak dimiliki oleh hewan, begitupun sebaliknya. Perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan dapat dilihat dalam tabel berikut.

**Tabel 2.1: PERBEDAAN SEL HEWAN DENGAN SEL TUMBUHAN**

No.	Bagian dan organel sel	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1.	Dinding sel	Tidak ada	Ada, bersifat kaku
2.	Vakuola	Berukuran kecil	Berukuran besar
3.	Plastida	Tidak ada	Ada
4.	Sentriol di dalam sentrosom	Ada	Tidak ada

## B. Kerangka Pemikiran

Uma sekaran dalam bukunya Business Research (1992) dalam sugiyono (2015, hlm 91) mengemukakan bahwa, kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting.

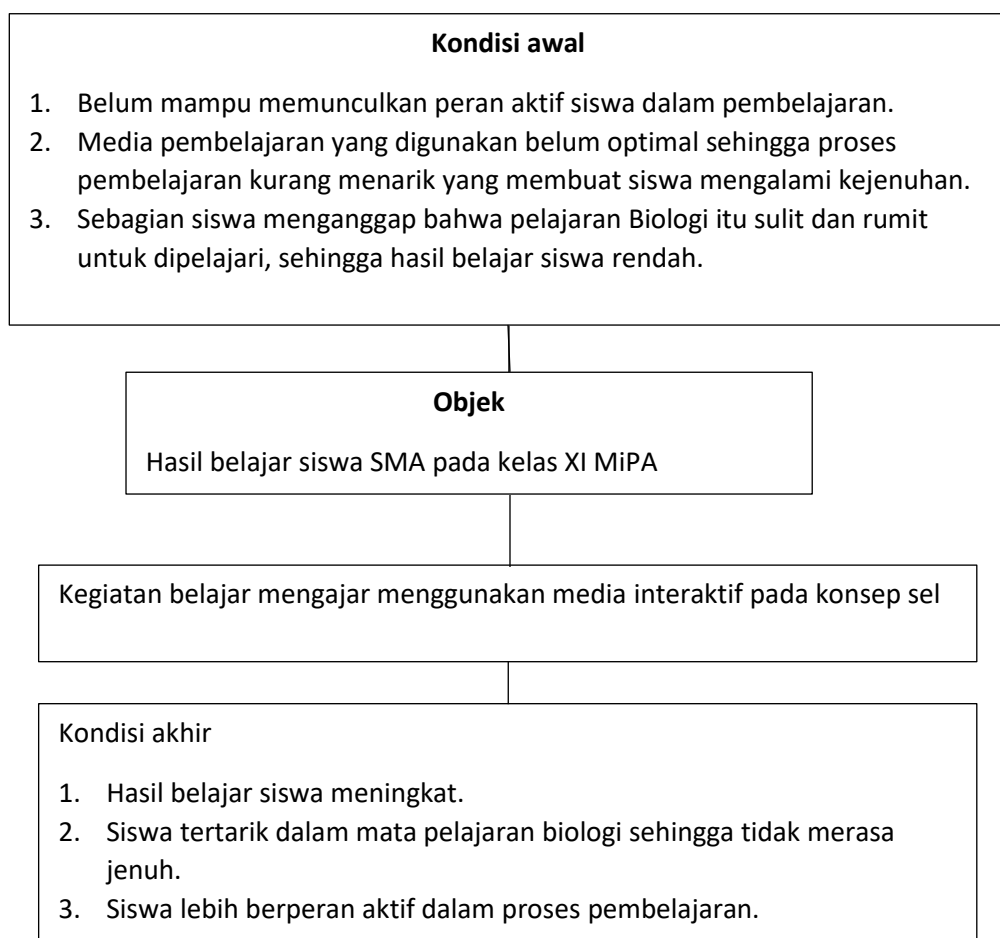
Penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah, namun pada kenyataannya sebagian guru masih belum inovatif dalam menggunakan media untuk menunjang pembelajaran. Sebagian guru lebih sering menggunakan metode ceramah dan media power point sebagai media pembelajarannya, sehingga siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan paparan masalah diatas maka diperlukan cara atau upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Salah satu caranya yaitu digunakannya media pembelajaran yang di dalamnya dapat menggabungkan dua elemen atau lebih media, meliputi teks, gambar, grafik, foto, suara, film, dan animasi secara terintegrasi, agar indra yang terlibat saat digunakan siswa dalam pembelajaran semakin banyak. Mutimedia interaktif merupakan media pembelajaran yang dapat

menggabungkan dua elemen atau lebih media. Dengan digunakannya multimedia interaktif memungkinkan hasil belajar siswa meningkat dalam materi pembelajaran sel.

Sesuai dengan permasalahan serta upaya penyelesaiannya yang telah di paparkan maka multimedia interaktif pada materi sel diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian diatas, kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada bagan berikut:



**Bagan 2.1 Kerangka Pemikiran**

### C. Asumsi dan Hipotesis

## **1. Asumsi**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang diuraikan diatas, peneliti mencoba menerapkan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif dengan asumsi menggunakan media interaktif dapat memudahkan siswa dalam memahami materi yang bersifat abstrak, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Asumsi ini merujuk pada hal-hal berikut:

- a. Pengemasan materi ke dalam bentuk multimedia merupakan hal yang cukup efektif untuk mengajarkan materi yang sifatnya aplikatif, berproses, sulit terjangkau, berbahaya apabila langsung diperanaktifkan, dan memiliki tingkat keakurasian tinggi (Darmawan, 2012, hlm. 36).
- b. Menurut Munir (2015, hlm. 115), “peserta didik akan tertolong dengan multimedia interaktif dalam memahami konsep yang abstrak, karena multimedia dapat membuat konsep yang abstrak tersebut menjadi lebih konkret. Selanjutnya konsep yang telah konkret tersebut akan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi peserta didik”.

## **2. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dipaparkan diatas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah “penggunaan multimedia interaktif pada konsep sel dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa”.